

L'aprenentatge basat en projectes en els ensenyaments tècnics

Miguel Valero-García
Escola Politècnica Superior de Castelldefels
Universitat Politècnica de Catalunya

1 Què és aprenentatge basat en projectes?

L'aprenentatge basat en projectes és l'aprenentatge que es produeix com a resultat de l'esforç que fan els alumnes per desenvolupar un projecte. Es tracta, per tant, d'un cas particular d'aprenentatge basat en problemes i resulta especialment adequat en el context dels ensenyaments tècnics, ja que la realització de projectes és una tasca essencial dels tècnics i enginyers [1].

En un escenari d'aprenentatge basat en projectes els alumnes, organitzats en grups, reben del professor el "plec de condicions" del projecte a realitzar, que inclou la definició precisa dels resultats a obtenir i les dates de lliurament dels resultats parcials i finals. Els alumnes han d'identificar llavors què és el que ja saben i què han d'aprendre per desenvolupar el projecte, estableixen, amb l'ajuda del professor, un pla d'aprenentatge i el duen a terme. Aquest procés es repeteix fins que s'han assolit els objectius d'aprenentatge. En aquest context, el que realment importa és l'aprenentatge que es produeix en el procés i no tant el resultat final del projecte. Això és precisament una de les diferències importants entre l'aprenentatge basat en projectes i la tradicional realització del projecte final d'estudis, habitual als ensenyaments d'enginyeria.

L'aprenentatge basat en projectes té els mateixos avantatges que l'aprenentatge basat en problemes. En particular:

- Resulta més motivador per als alumnes, i per tant, es redueixen els nivells d'abandonament i augmenta el rendiment acadèmic.
- Permet desenvolupar algunes habilitats transversals molt importants, com ara: la capacitat per aprendre de manera autònoma, per treballar en grup, per comunicar-se de forma efectiva, etc.

No obstant això, la naturalesa de l'activitat central (el desenvolupament d'un projecte) fa que s'emfatitzin algunes habilitats específiques com ara: compromís amb els terminis de lliurament, presa de decisions, resolució de conflictes de grup, treball continuat, etc., que en el cas de l'aprenentatge basat en problemes tenen una rellevància menor.

2 Escenaris d'aplicació

L'aprenentatge basat en projectes s'està estenent ràpidament en l'ensenyament universitari de l'enginyeria. Podem trobar-lo en diferents escenaris.

Assignatures aïllades

Amb freqüència, professors especialment motivats pels mètodes docents més innovadors, introdueixen en la seva assignatura l'aprenentatge basat en projectes fins i tot encara que la resta de les assignatures del mateix nivell del pla d'estudis continuïn amb plantejaments tradicionals [2]. Malgrat que aquest escenari ja produeix alguns efectes positius (major motivació dels alumnes per la matèria, menor taxa d'abandonament) les seves limitacions són importants. En particular:

- Una assignatura (normalment de pocs crèdits) no és un volum d'activitat acadèmica suficient perquè l'aprenentatge basat en projectes pugui assolir tots els seus objectius potencials. Per exemple, idealment un projecte ha d'acabar amb una presentació oral del treball realitzat, cosa que no és possible si l'assignatura té pocs crèdits i, per tant, poc temps.
- Els alumnes requereixen temps per aprendre a desenvolupar en grup un projecte de manera eficient. La primera vegada que ho fan els resultats són necessàriament limitats. Normalment els resultats milloren molt si en futures assignatures es treballa també amb els mateixos mètodes, cosa que no passa en el cas d'experiències aïllades en el pla d'estudis.

Malgrat aquestes dues limitacions importants, és probablement inevitable que en un centre docent es comenci a caminar amb experiències aïllades abans que es plantegin escenaris més ambiciosos com els que es descriuen a continuació.

Agrupació d'assignatures del mateix nivell del pla d'estudis

Aquest escenari és un primer pas per combatre les limitacions de les experiències aïllades. Els professors de dues o tres assignatures del mateix nivell del pla d'estudis es posen d'acord perquè aquestes dues o tres assignatures es converteixin de facto en un únic bloc docent (una assignatura més gran), i identifiquen un projecte que inclogui part dels continguts de les assignatures implicades i que pugui convertir-se en el motor del procés d'aprenentatge [3].

Aquest escenari planteja un important repte de coordinació entre professors, que normalment seran de matèries diferents, però ofereix un marc molt més adequat per explorar les possibilitats de l'aprenentatge basat en projectes. En particular, els alumnes poden dedicar més temps a la tasca, i per tant, arribar més lluny en els resultats del projecte.

Un exemple concret d'aquest escenari és el cas de les assignatures de matemàtiques, física i computadors, que poden associar-se per treballar en un projecte que consisteixi a simular (construir un programa d'ordinador) un fenomen físic que requereix un cert modelatge matemàtic.

Tot un pla d'estudis basat en projectes

Idealment, els alumnes que es veuen sotmesos a un escenari com el descrit en l'apartat anterior han de tenir noves oportunitats en el curs següent per consolidar les seves habilitats de treball en grup, treball autònom, etc. Perquè això passi, és necessari configurar tot el pla d'estudis (o una bona part) amb el model d'aprenentatge basat en projectes. Les experiències que es tenen en aquest àmbit indiquen que, efectivament, en els últims cursos, els alumnes ja tenen un bon entrenament en la metodologia i aprenen molt més de pressa i millor, compensant amb escriure els retalls de temaris que hagin estat necessaris en els primers cursos. En plans d'estudis totalment basats en projectes és habitual que els rendiments acadèmics siguin molt superiors als que s'obtenen amb plans tradicionals, especialment en l'ensenyament de les enginyeries [4].

Naturalment, en aquest escenari es requereix un compromís gran del claustre de professors (perquè tots han d'adoptar la nova organització docent), compromís que no sempre és fàcil d'obtenir.

Tota la universitat organitzada entorn del model d'aprenentatge basat en projectes

Existeixen fins i tot universitats que fan de l'aprenentatge basat en projectes el seu model docent (el seu segell d'identitat). Aquest és el cas, per exemple, de la Universitat d'Aalborg, a Dinamarca, on tots els plans d'estudis utilitzen aquesta metodologia [5]. És en aquest escenari on l'organització universitària pot ser molt més eficient, perquè allà és molt clar, per exemple, quina formació docent cal donar als professors o com cal fer els edificis.

I en nivells inferiors què?

Existeix una tendència a pensar que aquests mètodes docents actius, com és el cas de l'aprenentatge basat en projectes, poden ser adequats per a alumnes madurs amb un cert grau d'autonomia, i que no són adequats, per tant, per a alumnes de primers cursos d'universitat ni a l'ensenyament secundari, on sembla essencial és donar als alumnes una bona base de coneixements perquè més tard puguin fer projectes.

Això és un error. Precisament l'aprenentatge basat en projectes es fonamenta en la idea que el coneixement cal administrar-lo a mesura que es necessita en el context del projecte que es desenvolupa, i no abans. La qüestió clau és, en realitat, la contrària: En quin moment un alumne és prou madur i autònom i està prou motivat per obtenir el màxim partit d'una organització docent clàssica en la qual s'espera d'ell que atengui durant moltes hores les explicacions dels seus professors, sigui capaç d'extreure el rellevant d'aquestes explicacions i preparar-se de manera autònoma i continuada per superar les proves d'avaluació? En tot cas, per arribar quan abans a aquest moment, el millor és començar aviat amb els mètodes que s'han demostrat útils per desenvolupar l'autonomia de l'estudiant i la seva motivació, com és el cas de l'aprenentatge basat en projectes.

Per aquests motius, l'aprenentatge basat en projectes sembla una estratègia ideal per a l'organització de l'ensenyament en nivells secundaris, on la falta de motivació de l'alumnat o les seves diferències de nivell semblen ser problemes veritablement importants.

3 Un aspecte clau per a l'èxit

Són moltes les qüestions a tenir en compte en el disseny d'una unitat docent basada en projectes i estan ben documentades en la literatura [6]. Assenyalem aquí només l'aspecte que considerem més important: l'establiment d'un bon pla de seguiment del projecte.

És un error freqüent plantejar un projecte als alumnes i donar-los una data de lliurament del resultat, sense preocupar-se ja més del procés. En aquestes circumstàncies és habitual que els alumnes deixin el treball per a l'últim moment, i que en aquell últim moment apareguin dificultats que no poden superar per falta de temps i ajuda. En aquesta situació acaben realitzant treballs de qualitat molt baixa, o pitjor encara, cometent actes fraudulents, com pot ser copiar el projecte d'altres companys. No és estrany que en situacions així els professors perdem confiança en les possibilitats d'aquests mètodes i concloquem que els alumnes no estan preparats.

La situació pot ser molt diferent si el projecte té un bon pla de seguiment que inclogui lliuraments freqüents de resultats parcials que són usats pel professor per informar puntualment els alumnes dels seus progressos o per determinar accions de reforç complementàries (per exemple, una explicació sobre una qüestió en la qual sembla que tots s'embussen). El pla de treball ha d'incloure també tasques que es realitzen a classe, de manera que el professor pot observar als grups treballar i hi pot interaccionar de manera regular. Això és també essencial per anticipar conflictes al si dels grups. En resum, l'actitud mental del professor, que convé que expliciti als seus alumnes, ha de ser: "*no us deixaré que ho feu malament*". Això és justament el que diria un enginyer cap (el professor) al seu equip (els alumnes) quan es comprometen amb un client, un pressupost i unes dates de lliurament.

4 Les dificultats més habituals

L'experiència indica que les dificultats més importants que trobem professors i alumnes en la implantació d'aprenentatge basat en projectes són les següents:

La tirania del temari

El principi bàsic de l'organització tradicional consisteix en cobrir amb un cert nivell de detall tot el temari de l'assignatura, que es converteix en l'element central del procés. En aquest context, la preocupació del professorat és explicar i posar exàmens sobre tots els temes. D'alguna manera, la pregunta clau per valorar l'èxit de la tasca del professor és: S'ha cobert tot el temari?

En l'organització basada en projectes el motor del procés és el projecte que idealment ha d'implicar tots els temes del curs. La realitat és que en el projecte no sempre pot incloure tots els temes i que alguns s'estudien amb més profunditat que altres perquè són més rellevants en el context del projecte. I és possible (i fins i tot desitjable) que diferents alumnes aprenguin coses diferents, en funció de la seva especialització en el grup de treball. Aquesta circumstància, que podria veure's com una virtut del model, és vista amb freqüència pel professorat com un problema. I el cert és que la qüestió no té solució. És una qüestió de filosofia docent i del valor que li atribuïm a les coses. Certament, si l'objectiu del professor és cobrir el temari de l'assignatura, llavors l'aprenentatge basat en projectes no és un model adequat.

L'avaluació

Hi ha molts aspectes relatius a l'avaluació que són vistos pel professorat com a problemàtics. En particular, l'experiència demostra que en les assignatures basades en projectes els alumnes ens sorprenen amb els seus treballs|feines però ens deceben amb els seus exàmens. Aquesta circumstància és motiu de frustració, perquè aparentment el projecte és el camí perquè es produeixi un aprenentatge que s'ha de posar de manifest en els resultats de l'examen. Tanmateix, una anàlisi més detallada de la qüestió revela ràpidament que ni el projecte és el millor camí per preparar els exàmens, ni l'examen és la millor manera d'avaluar el que s'ha après amb el projecte. Estem, per tant, davant d'una parella (projectes i exàmens) mal avinguda, i no sempre és fàcil trobar una situació d'equilibri en la qual cada element compleixi bé el seu paper. De nou, hi ha implícita aquí una qüestió de filosofia docent, i del valor que li donem al treball diari dels alumnes en contraposició amb els seus resultats el dia de l'examen. Ja que alguns dels valors en joc estan molt arrelats en els professors, la situació pot resultar traumàtica en alguns casos.

Un canvi traumàtic per a tots

A més de l'avaluació, hi ha altres elements que poden resultar traumàtics per al professorat. En particular, els models d'aprenentatge actiu, com per exemple l'aprenentatge basat en projectes, tenen la virtut de

posar de manifest de manera immediata les mancances dels alumnes i les seves dificultats en el procés d'aprenentatge, de manera que ens ofereixen constants oportunitats per intervenir. Això que, dit així, sembla un avantatge (i realment ho és) resulta un canvi molt important per al professorat acostumat a una organització tradicional que tendeix a ocultar les dificultats dels alumnes i en tot cas a posar-les de manifest en moments molt puntuals (una o dues ocasions en el curs, en les quals es corregeixen els exàmens). El conviure a diari amb les dificultats i errors dels alumnes afecta de forma important l'estabilitat emocional del professorat, que només pot sobreviure en aquest escenari si assumeix definitivament que cada ensopagada dels seus alumnes és una ocasió ideal per ajudar-los a aprendre.

La situació és igualment traumàtica per als alumnes, ja que són ells els que han de conviure directa i diàriament amb els seus errors i dificultats. No és estrany que es queixin amb freqüència que se'ls demana que facin coses sense haver-los explicat abans la teoria, que els professors ajuden poc, que hi ha massa autoaprenentatge, etc. Resulta curiós comprovar com aquest model basat en la realització de tasques planificades minuciosament pel professor, que freqüentment és desqualificat per alguns col·legues per ser "excessivament paternalista", és percebut de forma molt diferent pels alumnes, que tendeixen a sentir-se força deseparats. En aquest escenari, és essencial la tasca del professor que ha de projectar constantment davant dels seus alumnes una expectativa positiva en relació al que seran capaços de fer, malgrat les dificultats del camí.

5 L'efecte Pigmalion

L'anterior ens porta, justament, a l'efecte Pigmalion, segons el qual les expectatives que projectem sobre una persona (tant en positiu com en negatiu) tendeixen a complir-se. Se sap que una de les formes d'aconseguir que els alumnes s'esforcin més (i per tant, aprenguin més) és proposar-los un repte que percebin com a una mica ambiciós, oferir-los un camí format per passos que percebin com a assequibles, i recordar-los amb freqüència que ells poden aconseguir-ho. I justament una de les virtuts majors del model d'aprenentatge basat en projectes és que permet incorporar tots aquests ingredients amb relativa facilitat. Com a professor, crec que no hi ha res que em produeixi més satisfacció que comprovar com, al final de curs, els alumnes estan orgullosos del treball que han realitzat, i ansiosos per mostrar-ho als seus professors i companys. I això només ho aconseguixo usant aprenentatge basat en projectes.

Referencies

- [1] D.R. Woods et al. The future of engineering education. Developing critical skills. *Chem Eng. Education*, 34(2), 108-117
- [2] Joaquim Anguas et al, Una experiencia de adaptación al EEES de dos asignaturas de programación de ordenadores. *Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación*, 2006
- [3] Sergio Machado et al, Recomendaciones para la implantación del PBL en créditos optativos basadas en la experiencia en la EPSC. *Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, JENUI 2005*
- [4] Jesús Alcocer, Silvia Ruíz y Miguel Valero-García, Evaluación de la implantación de aprendizaje basado en proyectos en la EPSC (2002-2003), *XI Congreso Universitario de Innovación Educativa en Enseñanzas Técnicas*, julio 2003
- [5] The Aalborg Pbl Model: Progress, Diversity and Challenges , *Editat per Anette Kolomos, Flemming K. Fink, Lone Krogh*
- [6] Project Based Learning, a guide to Standard-focused project based learning for middle and high school teachers. *Buck institute for education, 18 Commercial Boulevard, Novato, California 94949*